

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-338440

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 D 3/26			F 1 6 D 3/26	X
3/16			3/16	G

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-144700

(22) 出願日 平成7年(1995)6月12日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 池田 周平

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内

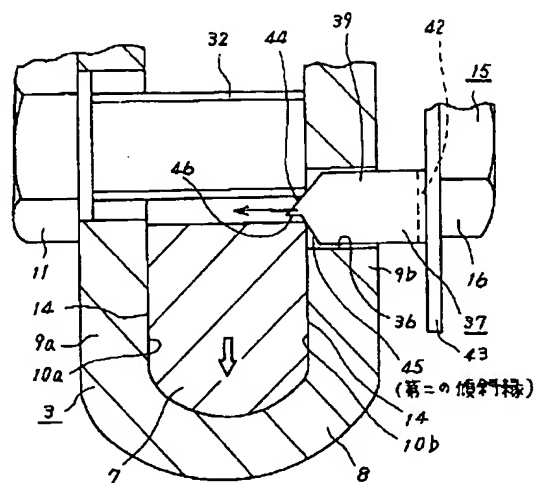
(74) 代理人 弁理士 小山 欽造 (外1名)

(54) 【発明の名称】 シャフトと自在継手のヨークとの結合部

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成で、ヨーク3とシャフト7との芯合わせを簡単に行なえる様にする。

【構成】 1対の抑え板部9a、9bの間でシャフト7を抑え付けるべく、抑えボルト15を緊締すると、弾性腕部39が抑え板部9bの内方に押される。この結果、この弾性腕部39先端の第二の傾斜縁45がシャフト7の端部を、ヨーク3の基端部8の奥に押し込み、シャフト7の芯合わせを行なう。



【図 8】座板により弾性腕部を押圧している状態を、図 7 の下方から見た状態を示す図。

【図 9】弾性腕部の先端縁形状の別の 2 例を示す図。

【図 10】本発明の第二実施例を示す断面図。

【図 11】シャフトの端部とヨークの基端部とを結合する状態を示す側面図。

【図 12】図 11 の E-E 断面図。

【図 13】同 F-F 断面図。

【図 14】シャフトの中心軸とヨークの中心軸とがずれた状態を示す側面図。

【図 15】従来構造の第 1 例を、シャフト組み付け途中の状態を示す断面図。

【図 16】同じく組み付け完了後の状態を示す断面図。

【図 17】従来構造の第 2 例を示す、シャフト端部の側面図。

【図 18】図 17 の G-G 断面図。

【図 19】シャフトと基端部とを結合した状態を示す断面図。

【図 20】従来構造の第 3 例を示す断面図。

【図 21】同第 4 例を示す断面図。

【符号の説明】

1 自在継手

2、3 ヨーク

4 十字軸

5 軸受カップ

6、7 シャフト

8 基端部

9 a、9 b 抑え板部

10、10 a、10 b 抑え面

11 ナット

12 ねじ孔

13 通孔

14 外側平面

15 抑えボルト

16 頭部

17、18 円孔

19 シリンダ筒

20 抑え駒

21 圧縮ばね

22 ねじ孔

23、24 傾斜面

10 25 凹孔

26 圧縮ばね

27 鋼球

28 凹溝

29 スリーブ

30 円錐凸面

31 面取り部

32 雄ねじ部

33 外周側テーパ面

34 抑え筒

20 35 切り欠き

36 貫通孔

37 抑え板片

38 基部

39 弾性腕部

40 円筒部

41 連結凸部

42 折り返し部

43 座板

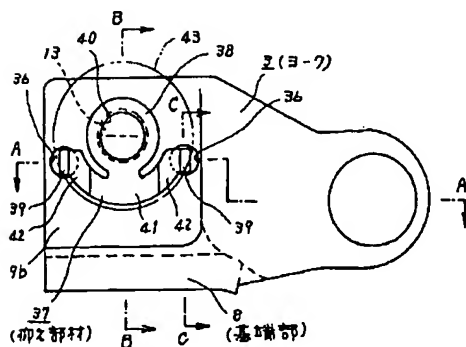
44 第一の傾斜縁

30 45 第二の傾斜縁

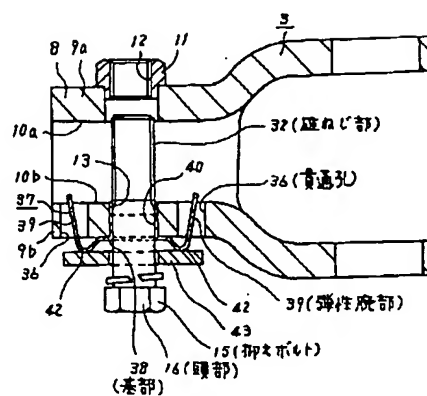
46 直線縁

47 傾斜面

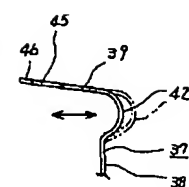
【図 1】



【図 2】



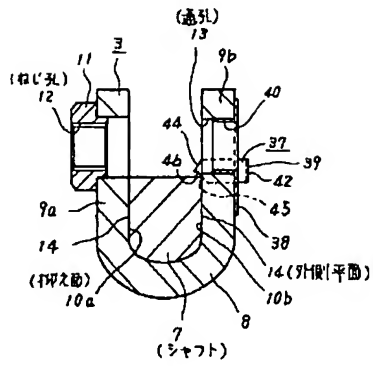
【図 6】



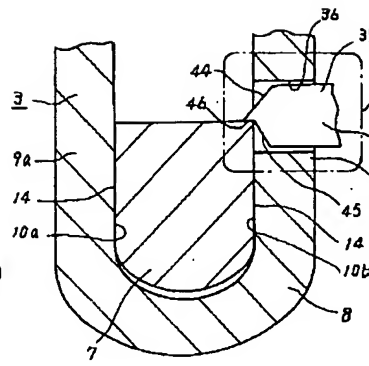
【図 13】



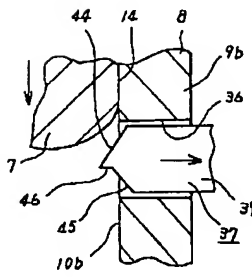
【図3】



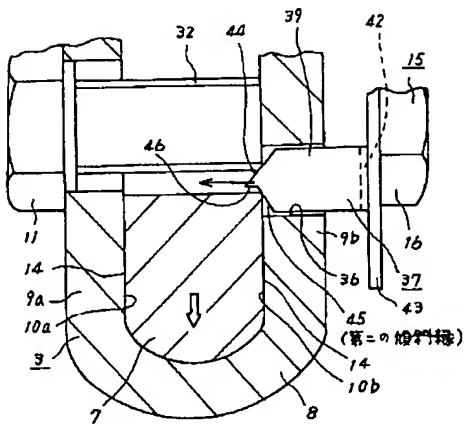
【図4】



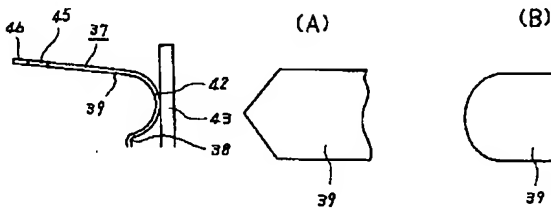
【図5】



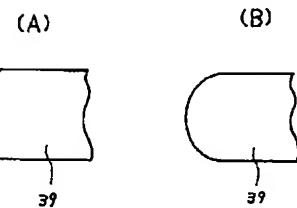
【図7】



【図8】

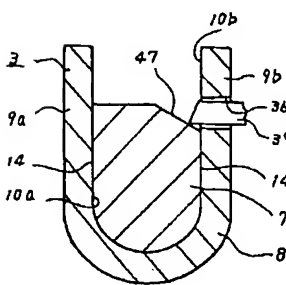


【図9】

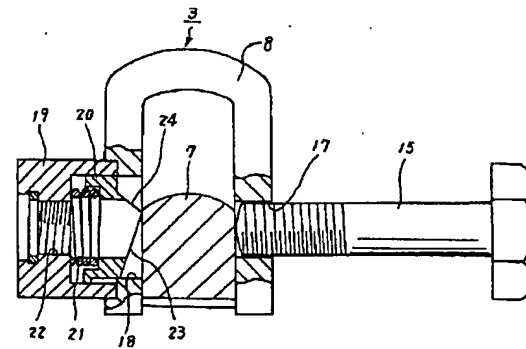
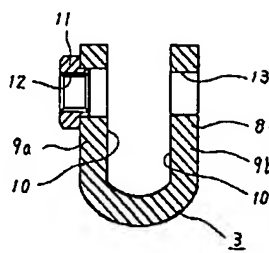


【図15】

【図10】

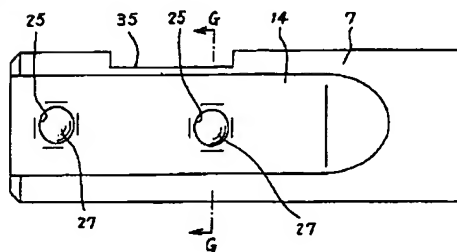
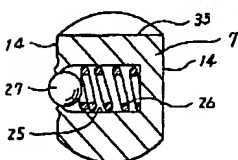


【図12】

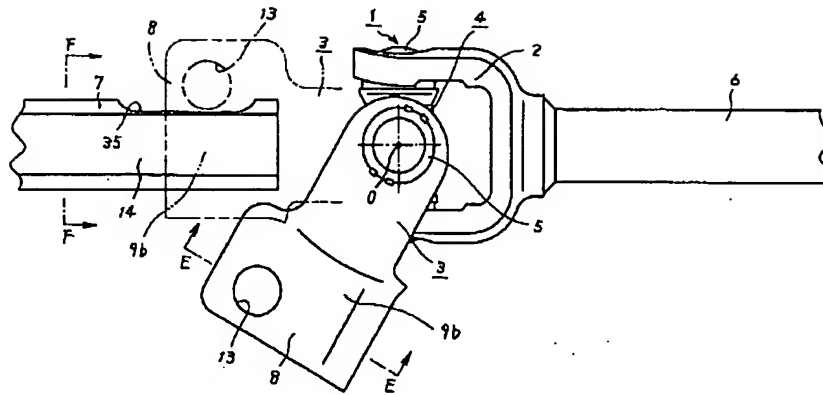


【図17】

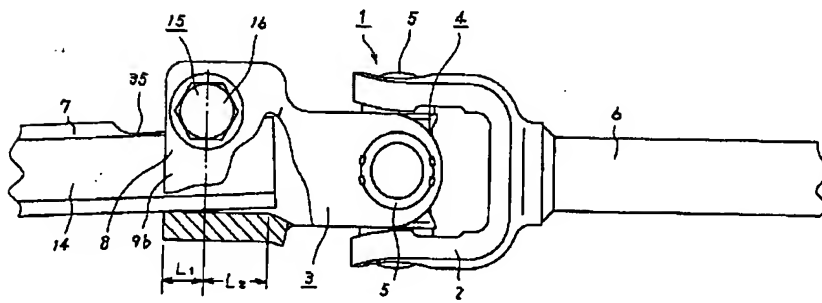
【図18】



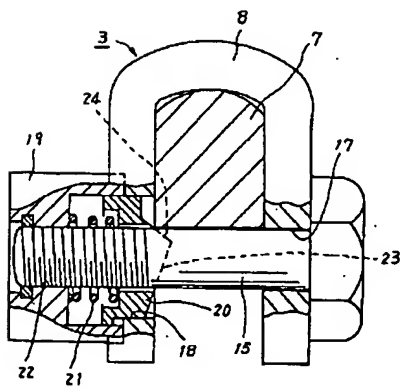
【図11】



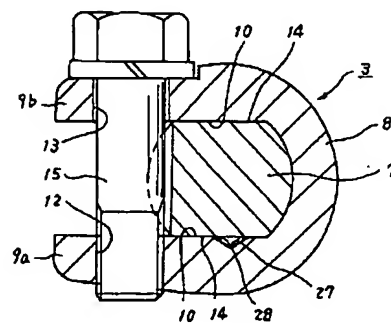
【図14】



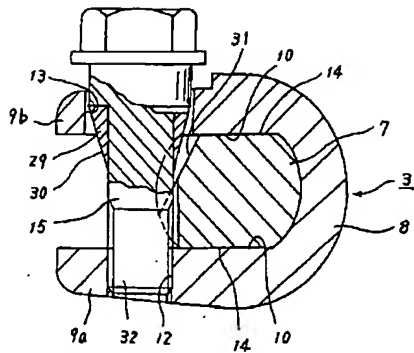
【図16】



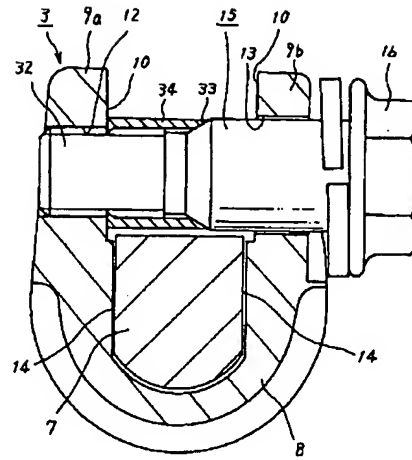
【図19】



【図20】



【図21】



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 使用時に回転するシャフトと、このシャフトの先端部外周面に形成された、互いに平行な 1 対の外側平面と、断面略 U 字形で側方が開口した基端部を有し、自在継手を構成するヨークと、互いに離隔して配置され、それぞれの内側面を上記各外側平面と対向する抑え面として、上記基端部を構成する 1 対の抑え板部と、一方の抑え板部の開口側端部に設けられたねじ孔と、他方の抑え板部の開口側端部に形成された、上記ねじ孔と同心でこのねじ孔よりも大径の通孔と、この通孔を挿通した状態で、その先端部に形成した雄ねじ部を上記ねじ孔に螺合させる抑えボルトとを備えたシャフトと自在継手のヨークとの結合部に於いて、上記他方の抑え板部の一部で上記通孔の近傍に位置し、且つこの通孔に対して上記シャフトの軸方向両側部分に、この他方の抑え板部の外側面から内側面まで貫通する状態で設けられた 1 対の貫通孔と、弾性板製の抑え板片とを備え、この抑え板片は、上記他方の抑え板部の外側面に支持される基部と、それぞれがこの基部から延出して上記貫通孔を挿通された 1 対の弾性腕部とを備え、これら各弾性腕部の基端寄り部分は上記抑えボルトの頭部により内方に押圧自在であり、上記各弾性腕部の先端部には、上記シャフトの先端部外周面の一部で上記基端部の開口寄り部分と衝合してこの先端部をこの基端部の奥に向けて押圧自在な押圧縁が形成されている事の特徴とするシャフトと自在継手のヨークとの結合部。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明に係るシャフトと自在継手のヨークとの結合部は、例えばステアリング装置に於いて、このステアリング装置を構成する各種シャフトの端部と自在継手のヨークとを結合する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】 自動車の前輪に舵角を付与する為のステアリング装置では、ステアリングホイールの操作に伴って回転するステアリングシャフトの動きを、図 11 に示す様な十字軸式の自在継手 1 を介して、ステアリングギヤの入力軸に伝達する。この自在継手 1 は、1 対のヨーク 2、3 同士を十字軸 4 を介して結合したものである。この十字軸 4 に設けられた 4 個所の端部は、それぞれ上記各ヨーク 2、3 の先端部に、軸受カップ 5、5 内に設けられたニードル軸受を介して揺動自在に支持している。従って、上記両ヨーク 2、3 の中心が同一直線上に位置しなくても、両ヨーク 2、3 同士の間で回転力の伝達を行なえる。

【0003】 この様な自在継手 1 を使用してステアリング装置を組み付ける場合、例えば一方（図 11 の右方）のヨーク 2 をステアリングシャフト等の一方のシャフト 6 の端部に、溶接或はねじ止め等により予め結合固定し、他方（図 11 の左方）のヨーク 3 を他方のシャフト

7 の端部に結合する。この様な組み付け作業を行なうのに通常は、上記一方のシャフト 6 を車体に支持した後、このシャフト 6 と他方のシャフト 7 とを自在継手 1 により結合する。

【0004】 従って、ステアリング装置を構成する自在継手 1 のヨーク 2、3 のうち、少なくとも上記他方のヨーク 3 は、シャフト 6 を軸方向に動かす事なく接続作業を行なえる、所謂横入れ式のものが好ましい。例えば図 11 に示した自在継手 1 の場合、一方のヨーク 2 は一方のシャフト 6 の端部に溶接固定しているが、他方のヨーク 3 は、図 12 に示す様に、断面が U 字形の基端部 8 を有する、横入れ式のものとしている。

【0005】 この横入れ式のヨーク 3 の基端部 8 は、図 12 に示す様に、1 対の抑え板部 9 a、9 b を含んで構成される。互いに離隔して配置されたこれら抑え板部 9 a、9 b は、それぞれの内側面を、互いに平行な抑え面 10、10 としている。そして、一方（図 12 の左方）の抑え板部 9 a の開口側端部にナット 11 を内嵌固定する事によりねじ孔 12 を設けている。又、他方（図 12 の右方）の抑え板部 9 b の開口側端部に、このねじ孔 12 と同心でこのねじ孔 12 よりも大径の通孔 13 を形成している。尚、ねじ孔 12 は、後述する構造例の様に、上記抑え板部 9 a に直接形成する場合もある。

【0006】 一方、上述の様に構成されるヨーク 3 に、その先端部を結合されるシャフト 7 は、少なくとも先端部の断面形状を、図 13 に示す様な小判形としている。即ち、このシャフト 7 の先端部外周面に、互いに平行な 1 対の外側平面 14、14 を形成し、接続時にはこの外側平面 14、14 と上記抑え面 10、10 とを密接させる事により、上記ヨーク 3 に対するシャフト 7 の回転防止を図る。

【0007】 上述の様な形状を有するシャフト 7 の端部を前述の様なヨーク 3 の基端部 8 に接続固定する場合には、先ず、図 11 に実線で示す様に、上記シャフト 7 の端部を上記基端部 8 の開口側に配置する。そして、この状態から、例えば上記ヨーク 3 を十字軸 4 を中心に回動させる事により、このヨーク 3 を図 11 の実線状態から鎖線状態にまで、同図で時計方向に揺動させて、上記シャフト 7 の端部をヨーク 3 の基端部 8 内に挿入する。尚、ヨーク 3 を動かさずにシャフト 7 の端部を動かす事で、シャフト 7 の端部をヨーク 3 の基端部 8 内に挿入する場合もある。何れにしても、シャフト 7 の端部を基端部 8 内に挿入する以前には、上記通孔 13 に抑えボルト 15（図 14）を挿入しない。

【0008】 上述の様にしてシャフト 7 の端部をヨーク 3 の基端部 8 内に挿入し、上記各抑え面 10、10 と外側平面 14、14（図 12～13）を対向させたならば、上記通孔 13 に挿通した抑えボルト 15 の先端部に形成した雄ねじ部を上記ねじ孔 12 に螺合し、更に緊締する。この緊締に基づき、上記 1 対の抑え面 10、10

3

同士の間隔が狭まり、これら各抑え面10、10と上記各外側平面14、14とが強く当接して、上記シャフト7の先端部が上記基端部8に結合固定される。尚、上記シャフト7の端部片縁部には切り欠き35を形成して、このシャフト7と上記抑えボルト15の杆部との干渉を防止すると共に、万一抑えボルト15が緩んだ場合でも、ヨーク3がシャフト7の軸方向に抜け出る事を防止している。

【0009】ところで、自在継手1を介して結合された1対のシャフト6、7同士の間での回転力の伝達を円滑に行なう為には、上記十字軸4の中心点O(図11)をこれら両シャフト6、7の中心軸の延長線上に位置させる、所謂心合わせを行なう必要がある。図11に示した自在継手1の場合、他方のヨーク3とシャフト7との位置を規制しなければ、上記心合わせがなされないまま、これら両部材3、7同士が結合される恐れがある。

【0010】より具体的には、上記抑えボルト15の緊締に伴って、この抑えボルト15の頭部16(図14)と上記基端部8の外側面との間に作用する摩擦力に基づき、上記他方のヨーク3が上記抑えボルト15を中心に回転方向に変位する。この抑えボルト15の雄ねじ部に一般的な右ねじが形成されていた場合には、この抑えボルト15の緊締に伴って上記ヨーク3に、図14で時計方向のモーメントが加わり、このヨーク3が同図に示す様に、シャフト7に対して傾斜する。この結果、上述した様に、上記十字軸4の中心点Oがシャフト7の中心軸の延長線上から外れ、1対のシャフト6、7同士の間での回転力伝達が円滑に行なわれなくなる。

【0011】この為従来から、シャフト7の端部とヨーク3の基端部8との結合作業に伴って、自動的に上記心合わせが行なわれる様に、これら各部材7、3の形状並びに寸法を規制すると共に、結合作業時にこれら両部材7、3の位置関係を一定にする、心合わせ機構が考えられている。

【0012】図15~16は、この様な心合わせ機構の第1例として、米国特許第5090833号明細書に記載されたものを示している。ヨーク3の基端部8の両端部側方開口近くで、互いに整合する位置には、抑えボルト15を挿通できるだけの大きさを有する円孔17と、この円孔17よりも十分に大径の円孔18とを、互いに同心に形成している。そして、このうちの円孔18の外端開口部に、シリンダ筒19を固定している。このシリンダ筒19の内側に抑え駒20を設けると共に、圧縮ばね21によりこの抑え駒20を、上記基端部8の内側面から突出する方向に押圧している。又、上記シリンダ筒19の底部には、上記抑えボルト15の先端部を螺合させる為のねじ孔22を形成している。更に、上記抑え駒20の内端面(図15~16の右端面)には、互いに傾斜方向の異なる1対の傾斜面23、24を形成する事で、この内端面を山形に形成している。

4

【0013】シャフト7の端部とヨーク3の基端部8とを結合する場合には、図15に示す様に、シャフト7の端部を基端部8内に、この基端部8の側方開口側から挿入する。この際上記抑え駒20は、上記シャフト7の端部外周面と一方の傾斜面23との摺接に基づき、上記圧縮ばね21の弾力に抗して上記シリンダ筒19内に退避し、上記シャフト7の通過を許容する。そして、通過後は図16に示す様に、圧縮ばね21の弾力に基づいて抑え駒20の先端部が基端部8の内側面から突出し、上記シャフト7の端部が基端部8から脱落するのを防止する。又、この状態で他方の傾斜面24は、上記シャフト7の端部外周面を押圧して、このシャフト7の端部を上記基端部8の奥端に迄押し込む。この状態で、上記心合わせが完了する。そこで、図16に示す様に、上記抑えボルト15を上記ねじ孔22に螺合し、更に緊締すれば、上記基端部8とシャフト7とががたつきなく結合される。

【0014】次に、図17~19は、従来から知られた心合わせ機構の第2例として、実開昭55-38024号公報に記載されたものを示している。シャフト7の端部に形成した外側平面14の一部で軸方向(図17の左右方向)に離隔した2箇所位置には、それぞれ凹孔25、25を形成し、各凹孔25、25内に圧縮ばね26と鋼球27とを、図18に示す様に、各凹孔25、25の奥側から挿入している。一方、ヨーク3の基端部8に設けられた抑え面10の一部には、図19に示す様に、軸方向(図19の表裏方向)に互る凹溝28を形成している。

【0015】シャフト7の端部とヨーク3の基端部8とを結合すべく、この端部を基端部8内に挿入すると、上記各鋼球27が圧縮ばね26の弾力に基づいて、上記凹溝28と弾性的に係合する。そして、この様に各鋼球27と凹溝28とが係合した状態で、上記心合わせが行なわれる。

【0016】更に、図20は、従来から知られた心合わせ機構の第3例として、やはり実開昭55-38024号公報に記載されたものを示している。抑えボルト15の基端寄り部分にはスリーブ29を外嵌している。このスリーブ29の外周面は、上記抑えボルト15の基端に向かう程直径が大きくなる、円錐凸面30とされている。一方、シャフト7端部外周面で、この円錐凸面30と整合する位置には、この円錐凸面30と同じ方向に傾斜した、面取り部31を形成している。

【0017】ヨーク3の基端部8にシャフト7の端部を結合すべく、上記抑えボルト15の先端部に形成した雄ねじ部32を基端部8の抑え板部9aに形成したねじ孔12に螺入すると、上記スリーブ29の円錐凸面30が上記面取り部31と摺接し、上記シャフト7の端部を上記基端部8内に押し込む事により、心合わせを行なう。

【0018】更に、図21は、従来から知られた心合

せ機構の第4例として、実開平6-80029号公報に記載されたものを示している。抑えボルト15の中間部には、この抑えボルト15の先端部に形成した雄ねじ部32から離れるに従って直径が大きくなる、円錐凸面状の外周側テーパ面33を形成している。又、上記抑えボルト15の雄ねじ部32寄り部分には、直径方向に互って変形自在な抑え筒34を外嵌している。この抑え筒34は、ねじ孔12への雄ねじ部32の螺入に伴い、上記外周側テーパ面33と抑え板部9aの抑え面10との間で、軸方向に互って強く挾持される。

【0019】シャフト7の端部をヨーク3の基端部8に挿入し、抑え面10と外側平面14を対向させた状態で抑えボルト15の雄ねじ部32をねじ孔22に螺合させ、更に緊締すれば、この抑えボルト15の周囲に外嵌された抑え筒34が軸方向に互って強く挾持される。そして、この抑え筒34が、直径方向外側に膨らむ様に変形する。この結果、上記抑え筒34の一部が上記シャフト7の端部を押し、この端部を上記基端部8の奥端に迄押し込み、このシャフト7の心合わせを行なう。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の様に構成され作用する従来のシャフトと自在継手のヨークとの結合部の場合、次に述べる様な不都合があった。先ず、図15~16に示した第1例の構造の場合には、構造が複雑で製作費が嵩むだけでなく、シリング筒19を設置する分、自在継手が大型化し、他の部品との干渉を避ける為の考慮が必要になる等、設計の自由度が少なくなる。

【0021】又、図17~19に示した第2例の構造の場合には、やはり構成各部材の加工並びに組み立てが面倒で、製作費が嵩む事が避けられない。又、図20に示した第3例の構造の場合には、シャフト7の端部に面取り部31を加工する必要がある、加工作業が面倒になるだけでなく、シャフト7の寸法によっては、強度保持等の為、面取り部31を形成できない場合も考えられる。

【0022】更に、図21に示した第4例の構造の場合には、抑えボルト15の締め付け方向によっては、シャフト7とヨーク3との心合わせを必ずしも確実に行なえない場合がある。例えば、基端部8に対して上記抑えボルト15が、図14に示す位置に設けられており、この抑えボルト15の雄ねじ部32(図21)が一般的な右ねじであった場合には、上記シャフト7とヨーク3とが、図14に示す様にずれ易い。即ち、上記抑えボルト15の締め付け終期には、この抑えボルト15の頭部16と基端部8との間に作用する摩擦力によってこの基端部8に、図14で時計方向の大きなモーメントが加わる。この大きなモーメントに対して上記シャフト7の中心軸とヨーク3の中心軸とがずれない様にする対向力は、抑え筒34(図21)が直径方向外方に膨らむ様に変形する事で発生する。ところが、この抑え筒34は変

形し易い材料により造られている為、上記対向力は小さく、上記両部材7、3の中心軸同士のずれ防止効果が必ずしも十分でなくなる。

【0023】上記基端部8を図14の左方向に延長し、抑え筒34(図21)による押圧点と基端部8の後端縁との軸方向長さであるスパン L_1 を十分に大きくできれば、上記抑えボルト15を図14で時計方向に締め付けても、上記両部材7、3の中心軸同士がずれる事を十分に防止できる。但し、この様な解決策は、上記基端部8を大型化する為、必ずしも現実的ではない。一方、抑え筒34による押圧点と基端部8の前端縁との軸方向長さであるスパン L_2 は上記スパン L_1 に比べれば大きい。従って、上記抑えボルト15の雄ねじ部32を左ねじにしたり、或は通孔13とねじ孔12との設置位置を逆に(抑えボルト15を図14の裏面側から挿通する様に)すれば、上記両部材7、3の中心軸同士がずれる事を防止する機能が向上する。但し、作業員が不慣れた左ねじの採用は締め付け作業性が悪く、好ましくない。又、ステアリング装置用の自在継手の組み付け作業は、狭いエンジンルーム内で行なわなければならない、抑えボルト15の挿入方向を必ずしも自由に選択できない場合が多い。従って、抑えボルト15を図14の裏面側から挿通する構造も採用できない場合がある。

【0024】ヨークとシャフトとの心合わせを行なう構造はこの他にも、例えば米国特許第5090833号明細書に記載されたものが知られている。ところが、この明細書に記載された構造の場合には、特殊な形状でしかも大きなナットを使用する為、コストが高くなり、しかも自在継手部分の回転半径が大きくなって、大きな設置空間を必要とする。本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部は、これらの不都合を何れも解消すべく考えたものである。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部は、前述した従来の第4例のシャフトと自在継手のヨークとの結合部と同様に、使用時に回転するシャフトと、このシャフトの先端部外周面に形成された、互いに平行な1対の外側平面と、断面略U字形で側方が開口した基端部を有し、自在継手を構成するヨークと、互いに離隔して配置され、それぞれの内側面を上記各外側平面と対向する抑え面として、上記基端部を構成する1対の抑え板部と、一方の抑え板部の開口側端部に設けられたねじ孔と、他方の抑え板部の開口側端部に形成された、上記ねじ孔と同心でこのねじ孔よりも大径の通孔と、この通孔を挿通した状態で、その先端部に形成した雄ねじ部を上記ねじ孔に螺合させる抑えボルトとを備えている。

【0026】特に、本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部に於いては、上記他方の抑え板部の一部に設けられた1対の貫通孔と、抑え板片とを備える。この

うちの貫通孔は、上記他方の抑え板部に形成された通孔の近傍に位置し、且つこの通孔に対して上記シャフトの軸方向両側部分に、この他方の抑え板部の外側面から内側面まで貫通する状態で設けられている。又、上記抑え板片は、弾性板により造られ、上記他方の抑え板部の外側面に支持される基部と、それぞれがこの基部から延出して上記貫通孔を挿通された1対の弾性腕部とを備える。

【0027】そして、これら各弾性腕部の基端寄り部分は上記抑えボルトの頭部により内方に押圧自在である。更に、上記各弾性腕部の先端部には、上記シャフトの先端部外周面の一部で上記基端部の開口寄り部分と銜合してこの先端部をこの基端部の奥に向けて押圧自在な押圧縁が形成されている。

【0028】

【作用】上述の様に構成される本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部によれば、簡単な構成にも拘らず、面倒な作業を要する事なく、シャフトの心合わせを確実に行なえる。即ち、シャフトの端部をヨークの基端部に挿入し、外側平面と抑え面とを対向させた状態で抑えボルトの雄ねじ部をねじ孔に螺合させ、更に緊締すれば、この抑えボルトの頭部が1対の弾性腕部を、1対の貫通孔の内方に押し込む。

【0029】この結果、これら各弾性腕部の先端部に形成された押圧縁が、上記シャフトの先端部外周面の一部で上記基端部の開口寄り縁部と銜合して、この先端部を基端部の奥に向けて押圧する。この結果、このシャフトの先端部が、軸方向に離隔した2箇所位置で、上記ヨークの基端部の奥に押し込まれ、これらシャフトとヨークとの心合わせが行なわれる。

【0030】

【実施例】図1～8は本発明の第一実施例を示している。使用時に回転するシャフト7の先端部の断面形状は、前述の図13に示した様な小判形、若しくは食パン形とし、この先端部外周面に、互いに平行な1対の外側平面14、14を形成している。小判形の断面形状を採用する場合には、この先端部片縁部（図3～4の上縁部）には、抑えボルト15との干渉を防止すると共に、万一抑えボルト15が緩んだ場合にも、ヨーク3がシャフト7の軸方向に抜け出るのを防止する為の切り欠き35を形成する。

【0031】一方、前述の図11に示す様な自在継手1を構成するヨーク3は、断面U字形で、側方（図1、3、4、7の上方、図2の手前）が開口した基端部8を有する。この基端部8は、互いに離隔して配置された1対の抑え板部9a、9bを有する。そして、各抑え板部9a、9bの内側面を、上記各外側平面14、14と対向する抑え面10a、10bとしている。又、一方（図1の裏側、図2の上方、図3、7の左方）の抑え板部9aの開口側端部にはナット11を嵌合固定してねじ孔1

2を、他方（図1の表側、図2下方、図3、7の右方）の抑え板部9bの開口側端部には通孔13を、それぞれ形成している。この通孔13は、上記ねじ孔12と同心でこのねじ孔12よりも大径である。抑えボルト15は、この通孔13を挿通した状態で、その先端部に形成した雄ねじ部32を、上記ねじ孔12に螺合させている。

【0032】上述の構成に就いては、前述した従来構造と同様である。特に、本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部では、上記他方の抑え板部9bの一部に1対の貫通孔36、36を設けている。これら1対の貫通孔36、36は、上記他方の抑え板部9bに形成された通孔13の近傍位置で、且つこの通孔13の軸方向両側部分に設けられている。これら両貫通孔36、36は、この他方の抑え板部9bの外側面から内側面まで貫通する状態で設けられている。又、上記シャフト7の先端部を上記基端部8の奥にまで押し込んだ状態では、これら両貫通孔36、36の内側開口は、図7に示す様に、このシャフト7の開口寄り縁部（切り欠き35を形成している場合にはこの切り欠き35の端縁部）に整合する。

【0033】又、上記他方の抑え板部9bの外側面には、抑え板片37を装着している。ばね鋼板等の弾性板により造られた、この抑え板片37は、円環状の基部38と、この基部38の外周縁から延出した1対の弾性腕部39、39とを備える。このうちの基部38は、上記抑えボルト15を挿通自在な内径を有する。又、この基部38の内周縁には円筒部40を形成している。この円筒部40の自由状態での外径は、上記他方の抑え板部9bの通孔13の内径と同じか、この内径よりも僅かに大きい。この様な基部38は、上記円筒部40を通孔13に内嵌する事により、この抑え板部9bの外側面に支持される。この様に基部38を抑え板部9bに支持した状態で、それぞれがこの基部38から延出した、上記1対の弾性腕部39、39は、上記各貫通孔36、36を、外側面側から内側面側に貫通して、それぞれの先端部を上記他方の抑え板部9bの内側面から突出させる。

【0034】これら各弾性腕部39、39の基端寄り部分は、上記抑えボルト15の頭部16により内方（図1の裏面側、図2の上方、図7の左方）に押圧自在である。即ち、上記基部38の外周縁には連結凸部41が、この外周縁から直径方向外方に突出する状態で形成されており、上記各弾性腕部39、39の基端部に形成された折り返し部42、42が、この連結凸部41の両端縁から延出している。上記抑えボルト15の緊締以前に於いて、これら各折り返し部42、42は、図2に示す様に、上記他方の抑え板部9bの外側面から突出している。そして、上記抑えボルト15に外嵌した座板43の片面（図2の上面、図7～8の左側面）が、上記各折り返し部42、42に対向している。従って、上記抑えボ

ルト15を緊締した状態では、上記頭部16がこれら各折り返し部42、42を、上記座板43を介して抑え板部9bに向け押圧する。

【0035】更に、上記各弾性腕部39、39の先端部には、互いに傾斜方向が逆である、第一、第二の傾斜縁44、45と、これら両傾斜縁44、45同士を連続させる直線縁46とを、それぞれ形成している。このうち、基端部8の開口側に存在する第一の直線縁44は、奥側に存在する第二の傾斜縁45よりも上記弾性腕部39の先端側にまで形成されている。従って上記直線縁46は、上記基端部8の奥に対向する。これら各縁44～46のうち、第二の傾斜縁45が、前記シャフト7の先端部外周面の一部で上記基端部8の開口寄り縁部と衝合する押圧縁に対応する。即ち、この第二の傾斜縁45と上記シャフト7の開口寄り縁部とを衝合させた状態で、上記弾性腕部39、39を内方に押圧すれば、これら第二の傾斜縁45と上記シャフト7の開口寄り縁部との係合に基づき、上記シャフト7の先端部が上記基端部8の奥に向けて押圧される。

【0036】上述の様に構成される本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部によれば、簡単な構成にも拘らず、面倒な作業を要する事なく、ヨーク3とシャフト7とを結合し、且つ、これら両部材3、7同士の心合わせを確実にこなえる。これら両部材3、7同士を結合するには、先ず、上記ヨーク3の基端部8に抑えボルト15を挿通する以前にシャフト7の先端部をヨーク3の基端部8に、図5に示す様に、この基端部8の開口側から挿入する。この挿入作業に伴って、上記各弾性腕部39、39が、図6に鎖線で示す様に弾性変形しつつ抑え板部9bの外方に退避し、これら各弾性腕部39、39部分をシャフト7が通過する事を許容する。そして、通過後はこれら各弾性腕部39、39が復元して、図4に示す様に、直線縁46とシャフト7の開口寄り縁部とを係合させる。この結果、このシャフト7が上記基端部8から不用意に抜け出る事がなくなる。

【0037】この様にしてシャフト7の先端部をヨーク3の基端部8に挿入し、シャフト7の外側平面14、14と基端部8の抑え面10a、10bとを対向させたならば、次いで抑えボルト15を他方の抑え板部9bの外側面側から通孔13に挿通する。そして、この抑えボルト15の雄ねじ部32をねじ孔12に螺合させ、更に緊締する。この緊締作業により、上記抑えボルト15の頭部16が前記折り返し部42、42を、座板43を介して、上記抑え板部9bの外側面に向け押圧する。この結果、これら折り返し部42、42のそれぞれの基端部に設けた1対の弾性腕部39、39が、前記1対の貫通孔36、36の内方に押し込まれる。

【0038】そして、これら各弾性腕部39、39の先端部に形成された、押圧縁である第二の傾斜縁45が、上記シャフト7の先端部外周面の一部で上記基端部8の

開口寄り縁部との衝合に基づき、この先端部をこの基端部8の奥に向けて押圧する。この結果、このシャフト7の先端部が、軸方向に離隔した2箇所位置で、上記ヨーク3の基端部8の奥に押し込まれ、これらシャフト7とヨーク3との心合わせが行なわれる。図示の実施例の場合には、上記各弾性腕部39、39が、上記抑えボルト15に対して傾斜している。従って、この抑えボルト15の緊締時に、これら各弾性腕部39、39の突っ張り力が過剰になる事がない。従って、上記抑えボルト15の緊締を確実にこなえる。

【0039】尚、上記各弾性腕部39、39の先端縁の形状は、図3、4、5、7に示す様な形状に限らず、図9(A)に示す様な山形、或は同図(B)に示す様な半円形とする事もできる。更に、図10に示した第二実施例の様に、シャフト7の側に傾斜面47を形成すれば、上記先端縁を一方方向にのみ傾斜させたり、更には(図示は省略したが)傾斜しない単なる直線縁とする事もできる。上記傾斜面47は、前述の図20に示した従来構造の面取り部31に比べて小さくて済む為、シャフト7の強度低下は無視できる程度に小さく、又、形状的に加工も容易である。尚、上記傾斜面47を形成する場合でも、上記各弾性腕部39、39の先端縁を図10に示す様に傾斜させれば、シャフト7を基端部8内に挿入する作業を円滑に行なえる。但し、シャフト7の断面形状が小判形若しくは食パン形であれば、上記先端縁が直線縁でも、シャフト7を基端部8内に自動的に(シャフト7を挿入する以外の力で弾性腕部39、39を外方に変形させなくても)挿入できる。

【0040】

【発明の効果】本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部は、以上に述べた通り構成され作用するが、簡単な構成にも拘らず、面倒な作業を要する事なくシャフトの心合わせを行なえる為、組み付け性の良好な自在継手を安価に提供できる。特に、締め付けボルトのねじ方向や組み付け方向、更にはヨークの形状及び大きさに関係なく、確実な心合わせを行なえる為、小型且つ軽量で、しかも組み付け作業性が良好な自在継手を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を示す、抑え板片を装着したヨークの側面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】同B-B断面図。

【図4】同拡大C-C断面図。

【図5】シャフトを挿入する途中の状態を示す、図4のD部に相当する図。

【図6】シャフトの挿入に伴って弾性腕部が変形する状態を示す、図5の下方から見た図。

【図7】シャフトの挿入後、抑えボルトの緊締を開始した状態を示す、図4と同様の図。